21 | Spring Rest Template 常见错误

2021-06-09 傅健

《Spring编程常见错误50例》 课程介绍 >

讲述：傅健
时长 10:10 大小 9.32M

你好，我是傅健。

前面几节课，我们介绍了一个 Spring 微服务使用数据库过程中可能遇到的常见错误。而实际上，除了直接使用数据库外，使用其他微服务来完成功能也是一个常见的应用场景。

一般而言，微服务之间的通信大多都是使用 HTTP 方式进行的，这自然少不了使用 HttpClient。在不适用 Spring 之前，我们一般都是直接使用 Apache HttpClient 和 Ok HttpClient 等，而一旦你引入 Spring，你就有了一个更好的选择，这就是我们这一讲的主角 RestTemplate。那么在使用它的过程中，会遇到哪些错误呢？接下来我们就来总结下。

案例 1：参数类型是 MultiValueMap

首先，我们先来完成一个 API 接口，代码示例如下：

复制代码

```
@RestController
public class HelloWorldController {
    @RequestMapping(path = "hi", method = RequestMethod.POST)
    public String hi(@RequestParam("para1") String para1, @RequestParam("para2
        return "helloworld:" + para1 + "," + para2;
    };
}
```

这里我们想完成的功能是接受一个 Form 表单请求，读取表单定义的两个参数 para1 和 para2，然后作为响应返回给客户端。

定义完这个接口后，我们使用 RestTemplate 来发送一个这样的表单请求，代码示例如下：

复制代码

```
RestTemplate template = new RestTemplate();
Map<String, Object> paramMap = new HashMap<String, Object>();
paramMap.put("para1", "001");
paramMap.put("para2", "002");

String url = "http://localhost:8080/hi";
String result = template.postForObject(url, paramMap, String.class);
System.out.println(result);
```

上述代码定义了一个 Map，包含了 2 个表单参数，然后使用 RestTemplate 的 postForObject 提交这个表单。

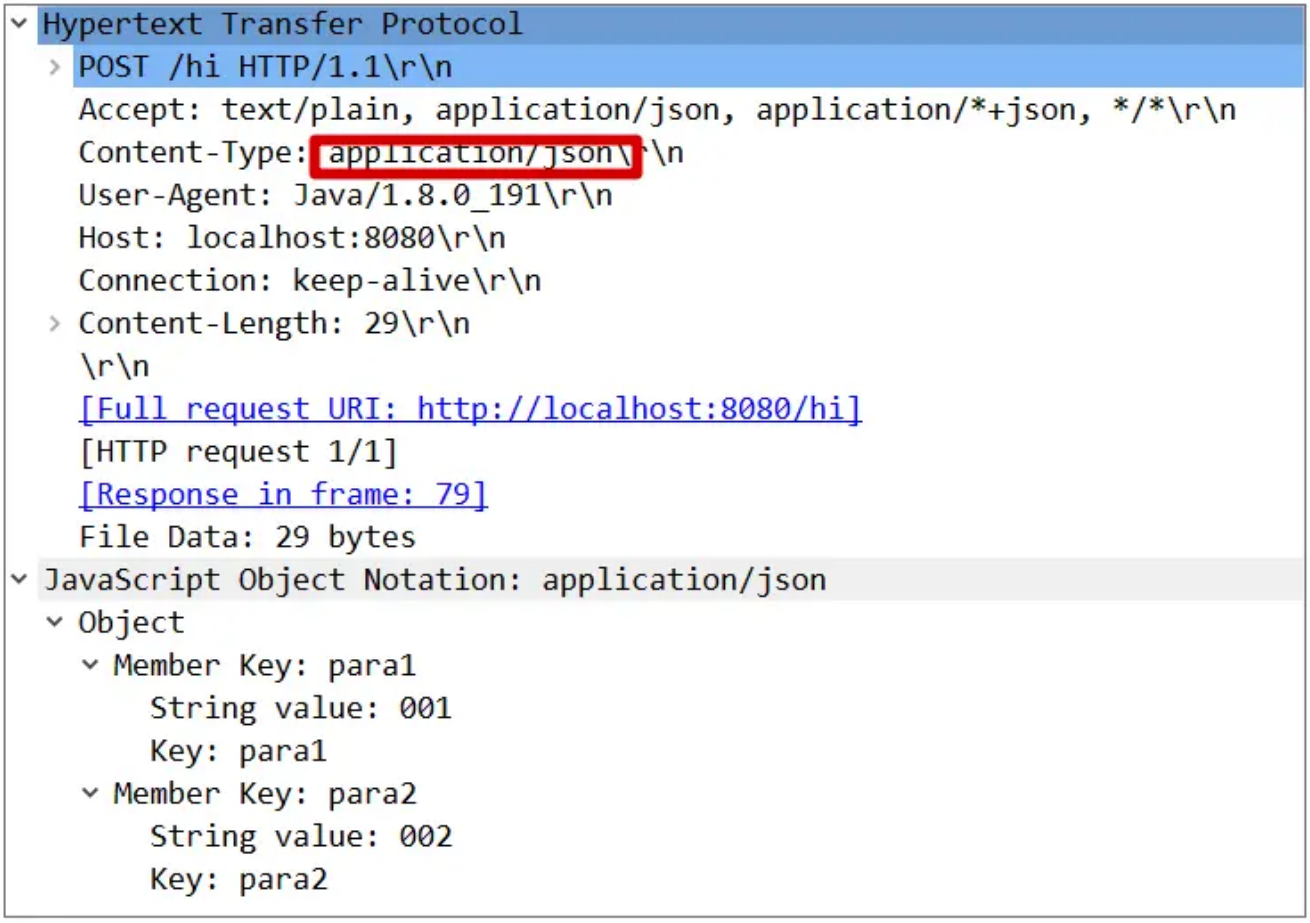
测试后你会发现事与愿违，返回提示 400 错误，即请求出错：

```
Exception in thread "main" org.springframework.web.client.HttpClientErrorException$BadRequest: 400 : [{"timestamp":"2021-05-11T06:31:33
.124+0000","status":400,"error":"Bad Request","message":"Required String parameter 'para1' is not present","trace":"org.springframework.web
.bind.MissingServletRequestP... (5279 bytes)]
    at org.springframework.web.client.HttpClientErrorException.create(HttpClientErrorException.java:101)
    at org.springframework.web.client.DefaultResponseErrorHandler.handleError(DefaultResponseErrorHandler.java:170)
    at org.springframework.web.client.DefaultResponseErrorHandler.handleError(DefaultResponseErrorHandler.java:112)
    at org.springframework.web.client.ResponseErrorHandler.handleError(ResponseErrorHandler.java:63)
    at org.springframework.web.client.RestTemplate.handleResponse(RestTemplate.java:785)
```

具体而言，就是缺少 para1 表单参数。为什么会出现这个错误呢？我们提交的表单最后又成了什么？

案例解析

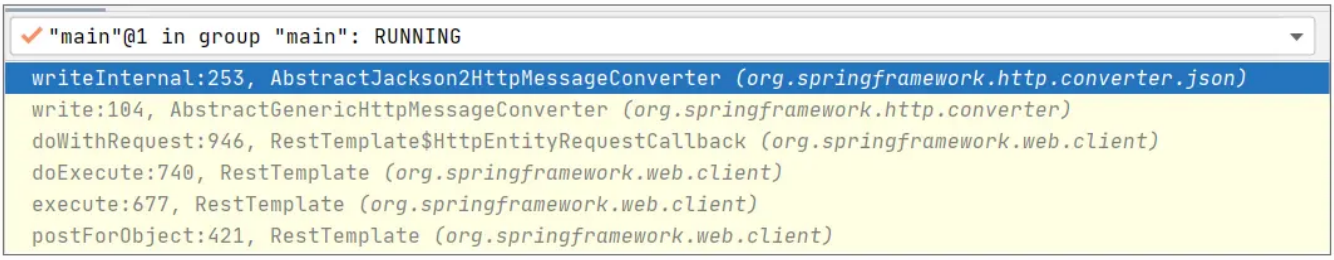
在具体解析这个问题之前，我们先来直观地了解下，当我们使用上述的 RestTemplate 提交表单，最后的提交请求长什么样？这里我使用 Wireshark 抓包工具直接给你抓取出来：



从上图可以看出，我们实际上是将定义的表单数据以 JSON 请求体（Body）的形式提交过去了，所以我们的接口处理自然取不到任何表单参数。

那么为什么会以 JSON 请求体来提交数据呢？这里我们不妨扫一眼 RestTemplate 中执行上述代码时的关键几处代码调用。

首先，我们看下上述代码的调用栈：



确实可以验证，我们最终使用的是 Jackson 工具来对表单进行了序列化。使用到 JSON 的关键之处在于其中的关键调用 RestTemplate.HttpEntityRequestCallback#doWithRequest：

复制代码

```
public void doWithRequest(ClientHttpRequest httpRequest) throws IOException {
   super.doWithRequest(httpRequest);
   Object requestBody = this.requestEntity.getBody();
   if (requestBody == null) {
       //省略其他非关键代码
   }
   else {
      Class<?> requestBodyClass = requestBody.getClass();
      Type requestBodyType = (this.requestEntity instanceof RequestEntity ?
            ((RequestEntity<?>)this.requestEntity).getType() : requestBodyClas
      HttpHeaders httpHeaders = httpRequest.getHeaders();
      HttpHeaders requestHeaders = this.requestEntity.getHeaders();
      MediaType requestContentType = requestHeaders.getContentType();
      for (HttpMessageConverter<?> messageConverter : getMessageConverters())
         if (messageConverter instanceof GenericHttpMessageConverter) {
            GenericHttpMessageConverter<Object> genericConverter =
                  (GenericHttpMessageConverter<Object>) messageConverter;
            if (genericConverter.canWrite(requestBodyType, requestBodyClass, r
               if (!requestHeaders.isEmpty()) {
                  requestHeaders.forEach((key, values) -> httpHeaders.put(key,
               }
               logBody(requestBody, requestContentType, genericConverter);
               genericConverter.write(requestBody, requestBodyType, requestCon
               return;
            }
         }
         else if (messageConverter.canWrite(requestBodyClass, requestContentTy
            if (!requestHeaders.isEmpty()) {
               requestHeaders.forEach((key, values) -> httpHeaders.put(key, ne
            }
            logBody(requestBody, requestContentType, messageConverter);
            ((HttpMessageConverter<Object>) messageConverter).write(
                  requestBody, requestContentType, httpRequest);
            return;
         }
      }
```

```
37          String message = "No HttpMessageConverter for " + requestBodyClass.getNa
38          if (requestContentType != null) {
39              message += " and content type \"" + requestContentType + "\"";
40          }
41          throw new RestClientException(message);
42      }
43  }
```

上述代码看起来比较复杂，实际上功能很简单：根据当前要提交的 Body 内容，遍历当前支持的所有编解码器，如果找到合适的编解码器，就使用它来完成 Body 的转化。这里我们不妨看下 JSON 的编解码器对是否合适的判断，参考 AbstractJackson2HttpMessageConverter#canWrite：

可以看出，当我们使用的 Body 是一个 HashMap 时，是可以完成 JSON 序列化的。所以在后续将这个表单序列化为请求 Body 也就不奇怪了。

但是这里你可能会有一个疑问，为什么适应表单处理的编解码器不行呢？这里我们不妨继续看下对应的编解码器判断是否支持的实现，即 FormHttpMessageConverter#canWrite：

复制代码

```
1  public boolean canWrite(Class<?> clazz, @Nullable MediaType mediaType) {
2      if (!MultiValueMap.class.isAssignableFrom(clazz)) {
3          return false;
4      }
5      if (mediaType == null || MediaType.ALL.equals(mediaType)) {
6          return true;
```

```
    }
    for (MediaType supportedMediaType : getSupportedMediaTypes()) {
       if (supportedMediaType.isCompatibleWith(mediaType)) {
          return true;
       }
    }
    return false;
}
```

从上述代码可以看出，实际上，只有当我们发送的 Body 是 MultiValueMap 才能使用表单来提交。学到这里，你可能会豁然开朗。原来使用 RestTemplate 提交表单必须是 MultiValueMap，而我们案例定义的就是普通的 HashMap，最终是按请求 Body 的方式发送出去的。

问题修正

其实上面解释了那么多，相信你肯定知道怎么去解决这个问题了，其实很简单，把案例中的 HashMap 换成一个 MultiValueMap 类型来存储表单数据即可。修正代码示例如下：

复制代码

```
//错误：
//Map<String, Object> paramMap = new HashMap<String, Object>();
//paramMap.put("para1", "001");
//paramMap.put("para2", "002");

//修正代码：
MultiValueMap<String, Object> paramMap = new LinkedMultiValueMap<String, Objec
paramMap.add("para1", "001");
paramMap.add("para2", "002");
```

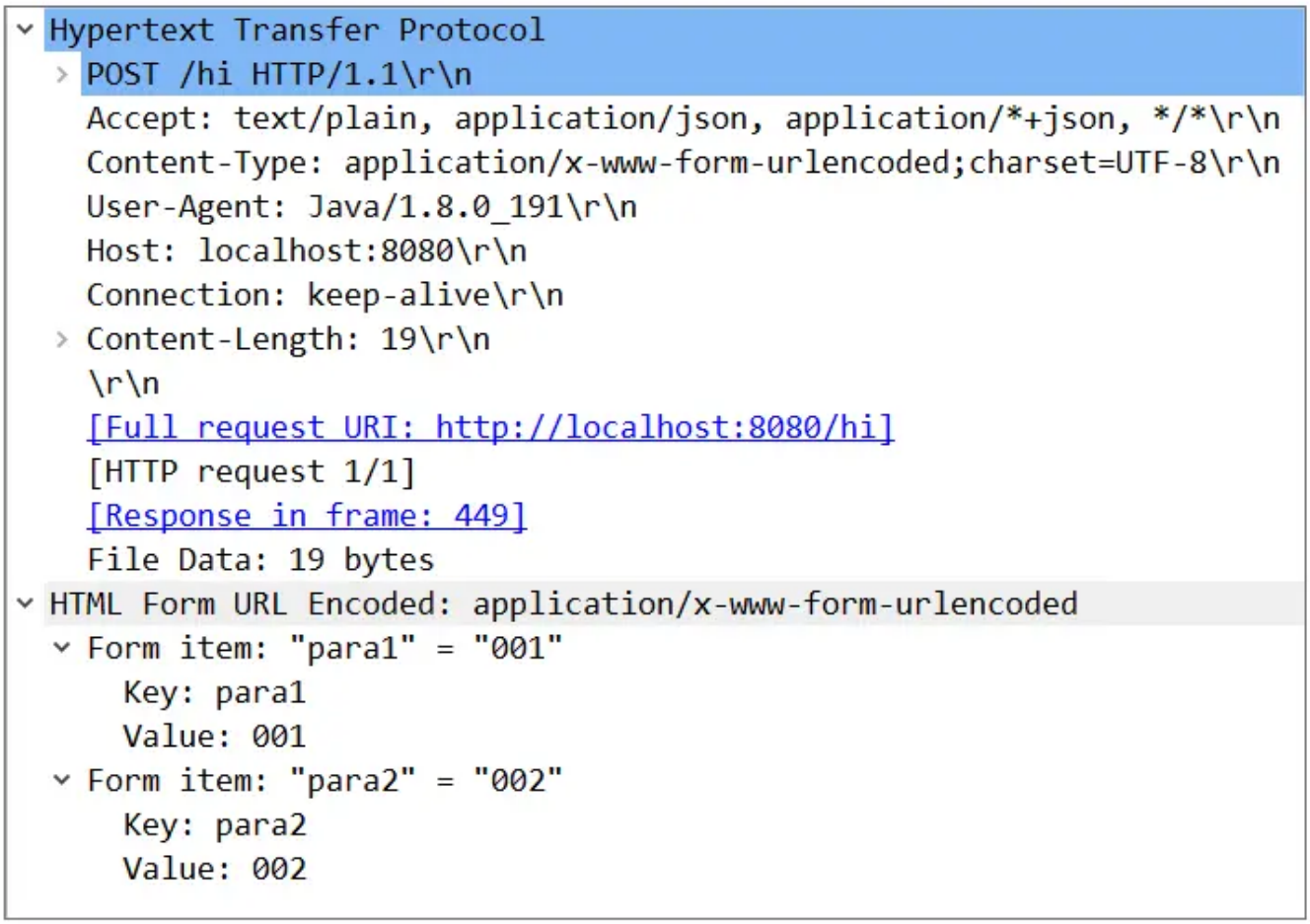
最终你会发现，当完成上述修改后，表单数据最终使用下面的代码进行了编码，参考 FormHttpMessageConverter#write：

复制代码

```
public void write(MultiValueMap<String, ?> map, @Nullable MediaType contentTyp
      throws IOException, HttpMessageNotWritableException {

   if (isMultipart(map, contentType)) {
      writeMultipart((MultiValueMap<String, Object>) map, contentType, outputM
   }
   else {
```

```
8         writeForm((MultiValueMap<String, Object>) map, contentType, outputMessag
9     }
10 }
```

发送出的数据截图如下：



这样就满足我们的需求了。

实际上，假设你仔细看文档的话，你可能也会规避这个问题，文档关键行如下：

> The body of the entity, or request itself, can be a MultiValueMap to create a multipart request. The values in the MultiValueMap can be any Object representing the body of the part, or an HttpEntity

相信不用我讲，你也能看明白它说的正是我们刚刚费尽口舌去解释的事情。很多人还会犯错的原因大多都是没有耐心去看，或者懒得去看，更喜欢去“想当然”。在 Spring 的使用上，这点是大忌。

案例 2：当 URL 中含有特殊字符

接下来，我们再来看一个关于 RestTemplate 使用的问题。我们还是使用之前类型的接口定义，不过稍微简化一下，代码示例如下：

复制代码

```
@RestController
public class HelloWorldController {
    @RequestMapping(path = "hi", method = RequestMethod.GET)
    public String hi(@RequestParam("para1") String para1){
        return "helloworld:" + para1;
    };

}
```

不需要我多介绍，你大体应该知道我们想实现的功能是什么了吧，无非就是提供一个带“参数”的 HTTP 接口而已。

然后我们使用下面的 RestTemplate 相关代码来测试一下：

复制代码

```
String url = "http://localhost:8080/hi?para1=1#2";
HttpEntity<?> entity = new HttpEntity<>(null);

RestTemplate restTemplate = new RestTemplate();
HttpEntity<String> response = restTemplate.exchange(url, HttpMethod.GET,entity

System.out.println(response.getBody());
```

当你看到这段测试代码，你觉得会输出什么呢？相信你很可能觉得是：

> helloworld:1#2

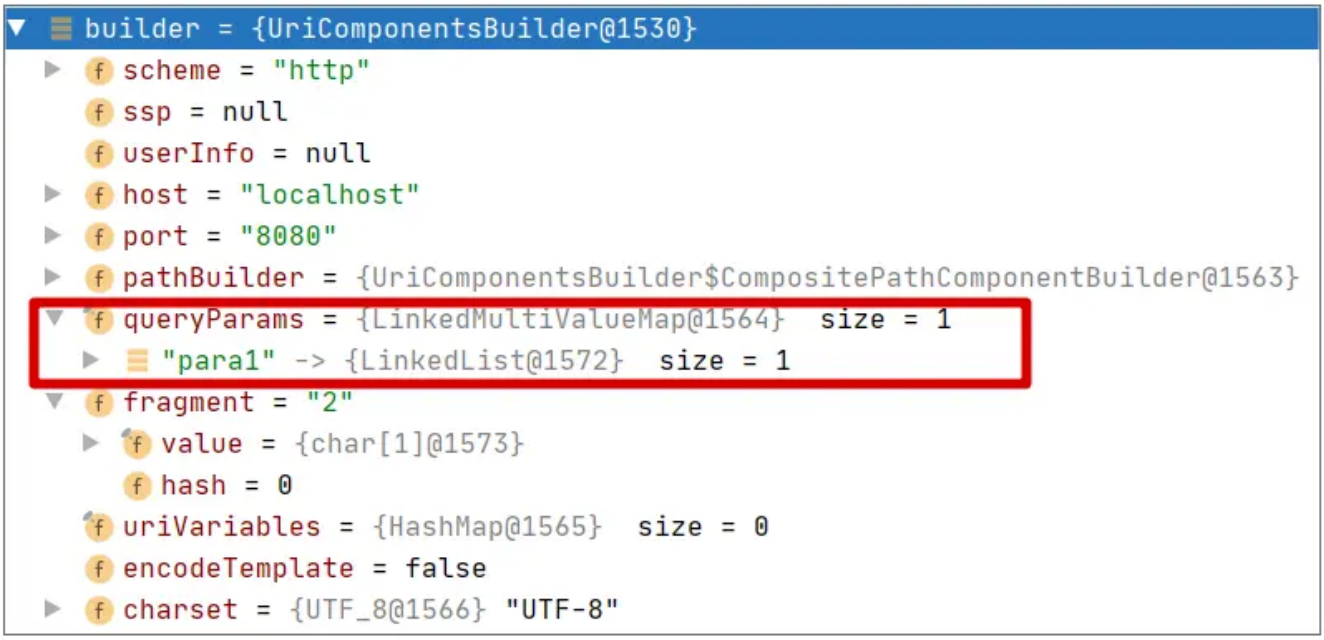
但是实际上，事与愿违，结果是：

> helloworld:1

即服务器并不认为 #2 是 para1 的内容。如何理解这个现象呢？接下来我们可以具体解析下。

案例解析

类似案例 1 解析的套路，在具体解析之前，我们可以先直观感受下问题出在什么地方。我们使用调试方式去查看解析后的 URL，截图如下：



可以看出，para1 丢掉的 #2 实际是以 Fragment 的方式被记录下来了。这里顺便科普下什么是 Fragment，这得追溯到 URL 的格式定义：

> protocol://hostname[:port]/path/[?query]#fragment

本案例中涉及到的两个关键元素解释如下：

1. Query（查询参数）

页面加载请求数据时需要的参数，用 & 符号隔开，每个参数的名和值用 = 符号隔开。

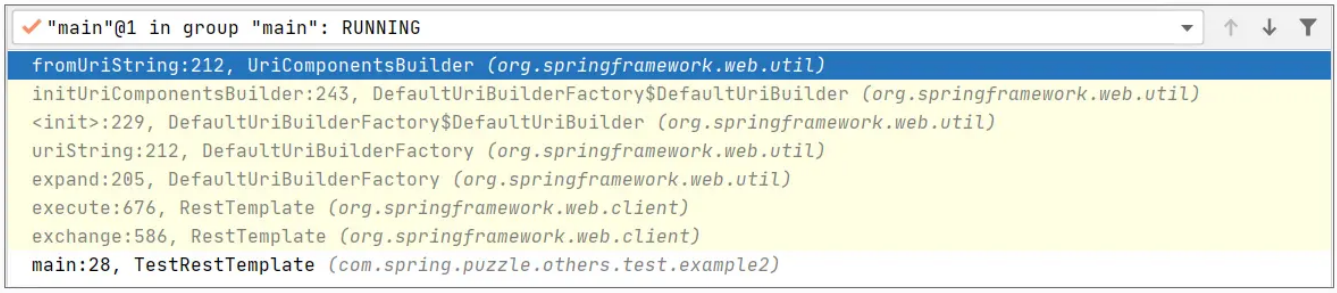
2. Fragment（锚点）

开始，字符串，用于指定网络资源中的片断。例如一个网页中有多个名词解释，可使用 Fragment 直接定位到某一名词的解释。例如定位网页滚动的位置，可以参考下面一些使

用示例：

> http://example.com/data.csv#row=4 – Selects the 4th row.
> http://example.com/data.csv#col=2 – Selects 2nd column.

了解了这些补充知识后，我们其实就能知道问题出在哪了。不过本着严谨的态度，我们还是翻阅下源码。首先，我们先看下 URL 解析的调用栈，示例如下：



参考上述调用栈，解析 URL 的关键点在于 UriComponentsBuilder#fromUriString 实现：

复制代码

```
1  private static final Pattern URI_PATTERN = Pattern.compile(
2        "^(" + SCHEME_PATTERN + ")?" + "(//(" + USERINFO_PATTERN + "@)?" + HOST_
3              ")?" + ")?" + PATH_PATTERN + "(\\?" + QUERY_PATTERN + ")?" + "(#"
4
5  public static UriComponentsBuilder fromUriString(String uri) {
6     Matcher matcher = URI_PATTERN.matcher(uri);
7     if (matcher.matches()) {
8        UriComponentsBuilder builder = new UriComponentsBuilder();
9        String scheme = matcher.group(2);
10       String userInfo = matcher.group(5);
11       String host = matcher.group(6);
12       String port = matcher.group(8);
13       String path = matcher.group(9);
14       String query = matcher.group(11);
15       String fragment = matcher.group(13);
16       //省略非关键代码
17       else {
18          builder.userInfo(userInfo);
19          builder.host(host);
20          if (StringUtils.hasLength(port)) {
21             builder.port(port);
22          }
23          builder.path(path);
24          builder.query(query);
```

```
25        }
26        if (StringUtils.hasText(fragment)) {
27           builder.fragment(fragment);
28        }
29        return builder;
30     }
31     else {
32        throw new IllegalArgumentException("[" + uri + "] is not a valid URI");
33     }
34  }
```

从上述代码实现中，我们可以看到关键的几句，这里我摘取了出来：

复制代码

```
String query = matcher.group(11);
String fragment = matcher.group(13);
```

很明显，Query 和 Fragment 都有所处理。最终它们根据 URI_PATTERN 各自找到了相应的值 (1 和 2)，虽然这并不符合我们的原始预期。

问题修正

那么怎么解决这个问题呢? 如果你不了解 RestTemplate 提供的各种 URL 组装方法，那你肯定是有点绝望的。这里我给出了代码修正方法，你可以先看看：

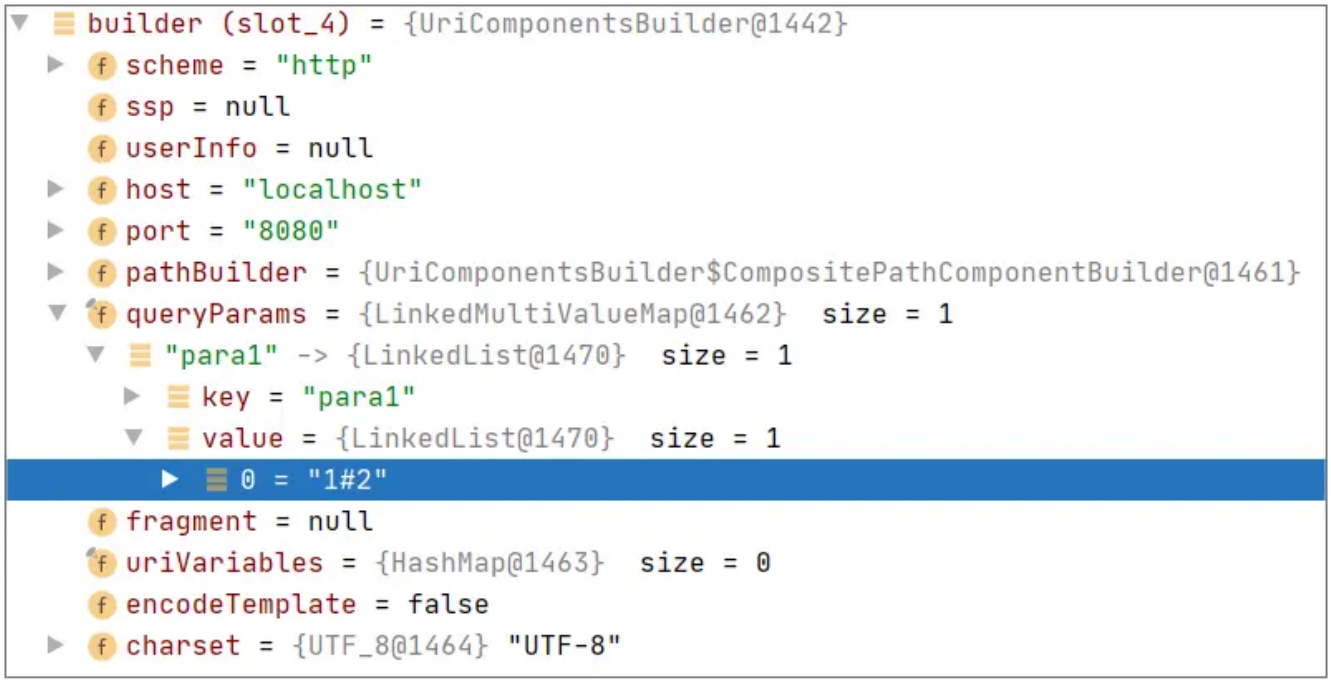
复制代码

```
String url = "http://localhost:8080/hi?para1=1#2";
UriComponentsBuilder builder = UriComponentsBuilder.fromHttpUrl(url);
URI uri = builder.build().encode().toUri();
HttpEntity<?> entity = new HttpEntity<>(null);

RestTemplate restTemplate = new RestTemplate();
HttpEntity<String> response = restTemplate.exchange(uri, HttpMethod.GET,entity

System.out.println(response.getBody());
```

最终测试结果符合预期：

> helloworld:1#2

与之前的案例代码进行比较，你会发现 URL 的组装方式发生了改变。但最终可以获取到我们预期的效果，调试视图参考如下：



可以看出，参数 para1 对应的值变成了我们期待的"1#2"。

如果你想了解更多的话，还可以参考 UriComponentsBuilder#fromHttpUrl，并与之前使用的 UriComponentsBuilder#fromUriString 进行比较：

复制代码

```
1  private static final Pattern HTTP_URL_PATTERN = Pattern.compile(
2        "^" + HTTP_PATTERN + "(//(" + USERINFO_PATTERN + "@)?" + HOST_PATTERN +
3              PATH_PATTERN + "(\\?" + LAST_PATTERN + ")?")
4
5  public static UriComponentsBuilder fromHttpUrl(String httpUrl) {
6     Assert.notNull(httpUrl, "HTTP URL must not be null");
7     Matcher matcher = HTTP_URL_PATTERN.matcher(httpUrl);
8     if (matcher.matches()) {
9        UriComponentsBuilder builder = new UriComponentsBuilder();
10       String scheme = matcher.group(1);
11       builder.scheme(scheme != null ? scheme.toLowerCase() : null);
12       builder.userInfo(matcher.group(4));
13       String host = matcher.group(5);
14       if (StringUtils.hasLength(scheme) && !StringUtils.hasLength(host)) {
15          throw new IllegalArgumentException("[" + httpUrl + "] is not a valid
16       }
17       builder.host(host);
18       String port = matcher.group(7);
19       if (StringUtils.hasLength(port)) {
```

```
20            builder.port(port);
21        }
22        builder.path(matcher.group(8));
23        builder.query(matcher.group(10));
24        return builder;
25    }
26    else {
27        throw new IllegalArgumentException("[" + httpUrl + "] is not a valid HTT
28    }
29 }
```

可以看出，这里只解析了 Query 并没有去尝试解析 Fragment，所以最终获取到的结果符合预期。

通过这个例子我们可以知道，当 URL 中含有特殊字符时，一定要注意 URL 的组装方式，尤其是要区别下面这两种方式：

> UriComponentsBuilder#fromHttpUrl
> UriComponentsBuilder#fromUriString

案例 3：小心多次 URL Encoder

接下来，我们继续看一个案例，这里完全沿用之前的接口：

复制代码

```
1 @RestController
2 public class HelloWorldController {
3     @RequestMapping(path = "hi", method = RequestMethod.GET)
4     public String hi(@RequestParam("para1") String para1){
5         return "helloworld:" + para1;
6     };
7
8 }
```

然后我们可以换一种使用方式来访问这个接口，示例如下：

复制代码

```
1 RestTemplate restTemplate = new RestTemplate();
2
3 UriComponentsBuilder builder = UriComponentsBuilder.fromHttpUrl("http://localh
4 builder.queryParam("para1", "开发测试 001");
```

```
String url = builder.toUriString();

ResponseEntity<String> forEntity = restTemplate.getForEntity(url, String.class
System.out.println(forEntity.getBody());
```

我们期待的结果是"helloworld: 开发测试 001"，但是运行上述代码后，你会发现结果却是下面这样：

> helloworld:%E5%BC%80%E5%8F%91%E6%B5%8B%E8%AF%95001

如何理解这个问题呢？

案例解析

要了解这个案例，我们就需要对上述代码中关于 URL 的处理有个简单的了解。首先我们看下案例中的代码调用：

> String url = builder.toUriString();

它执行的方式是 UriComponentsBuilder#toUriString：

复制代码

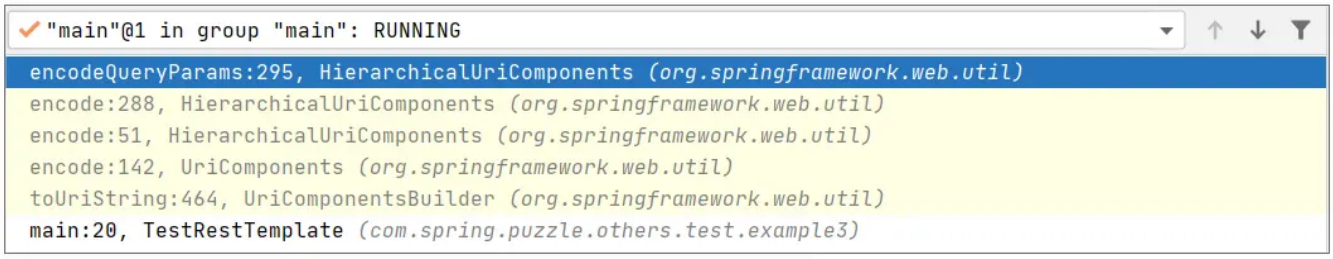
```
public String toUriString() {
   return this.uriVariables.isEmpty() ?
         build().encode().toUriString() :
         buildInternal(EncodingHint.ENCODE_TEMPLATE).toUriString();
}
```

可以看出，它最终执行了 URL Encode：

复制代码

```
public final UriComponents encode() {
   return encode(StandardCharsets.UTF_8);
}
```

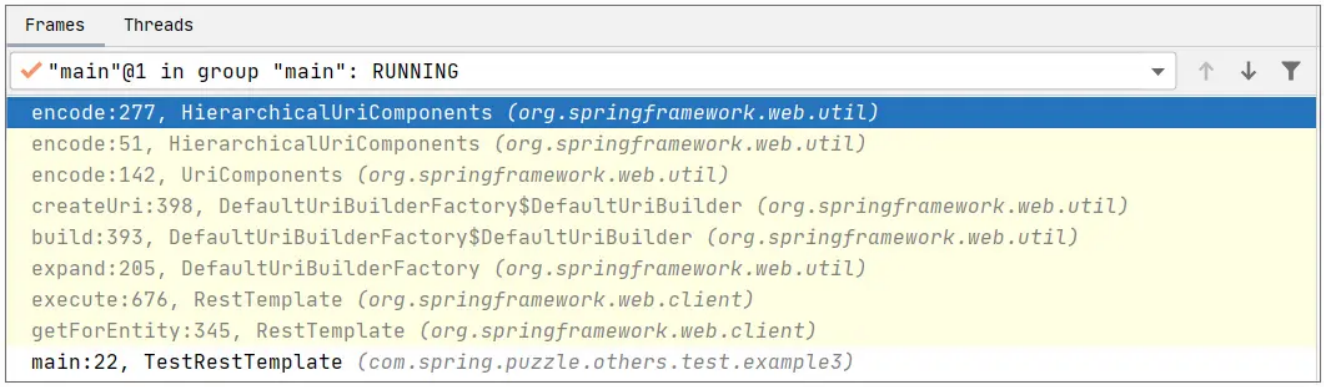
查询调用栈，结果如下：



而当我们把 URL 转化成 String，再通过下面的语句来发送请求时：

```
//url 是一个 string
restTemplate.getForEntity(url, String.class);
```

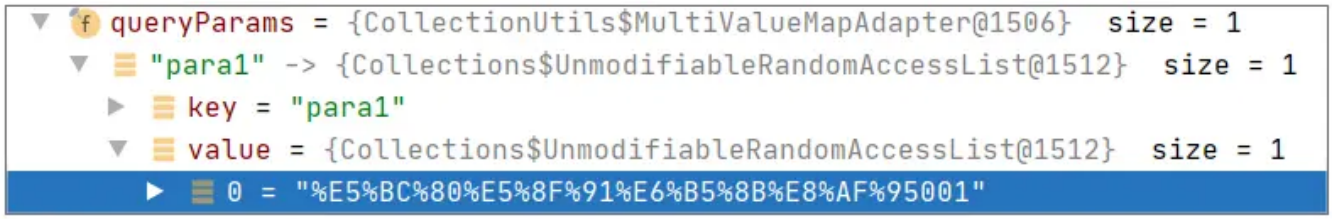
我们会发现，它会再进行一次编码：



看到这里，你或许已经明白问题出在哪了，即我们按照案例的代码会执行 2 次编码（Encode），所以最终我们反而获取不到想要的结果了。

另外，我们还可以分别查看下两次编码后的结果，示例如下：

1 次编码后：



2 次编码后：

问题修正

如何修正? 直接上代码：

复制代码

```
RestTemplate restTemplate = new RestTemplate();
UriComponentsBuilder builder = UriComponentsBuilder.fromHttpUrl("http://localh
builder.queryParam("para1", "开发测试 001");
URI url = builder.encode().build().toUri();
ResponseEntity<String> forEntity = restTemplate.getForEntity(url, String.class
System.out.println(forEntity.getBody());
```

其实说白了，这种修正方式就是**避免多次转化而发生多次编码**。这里不再赘述其内部实现，因为正确的方式并非这次解析的重点，你能意识到这个问题出在哪，我们的目的就达到了。

重新运行测试，结果符合预期：

> helloworld: 开发测试 001

重点回顾

这节课我们学习了 RestTemplate 使用中经常遇到的 3 个典型问题，这里再次梳理下关键知识点：

1. 当使用 RestTemplate 组装表单数据时，我们应该注意要使用 MultiValueMap 而非普通的 HashMap。否则会以 JSON 请求体的形式发送请求而非表单，正确示例如下：

复制代码

```
MultiValueMap<String, Object> paramMap = new LinkedMultiValueMap<String, Objec
paramMap.add("para1", "001");
paramMap.add("para2", "002");

String url = "http://localhost:8080/hi";
String result = template.postForObject(url, paramMap, String.class);
```

```
7 System.out.println(result)
```

2. 当使用 RestTemplate 发送请求时，如果带有查询（Query）参数，我们一定要注意是否含有一些特殊字符（#）。如果有的话，可以使用下面的 URL 组装方式进行规避：

复制代码

```
String url = "http://localhost:8080/hi?para1=1#2";
UriComponentsBuilder builder = UriComponentsBuilder.fromHttpUrl(url);
URI uri = builder.build().encode().toUri();
```

3. 在 RestTemplate 中使用 URL，我们一定要避免多次转化而导致的多次编码问题。

以上即为这节课的重点，其实都不难，先掌握了然后灵活变通就好。

思考题

当我们比较案例 1 和案例 2，你会发现不管使用的是查询（Query）参数还是表单（Form）参数，我们的接口定义并没有什么变化，风格如下：

复制代码

```
@RestController
public class HelloWorldController {
    @RequestMapping(path = "hi", method = RequestMethod.GET)
    public String hi(@RequestParam("para1") String para1){
        return "helloworld:" + para1;
    };

}
```

那是不是 @RequestParam 本身就能处理这两种数据呢？

期待你的思考，我们留言区见！

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 20 元现金奖励

赞 2 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 20 | Spring 事务常见错误（下）

下一篇 22 | Spring Test 常见错误

精选留言（1）

写留言

第一装甲集群司令克莱...

2021-06-10

传参数的时候，还遇到过Integer cannot cast to String.不好好看官方文档，仅仅依靠片面的互联网资料，就会踩坑。感谢老师！

展开

1